



Universidade de Lisboa  
Faculdade de Motricidade Humana



**Análise do contexto e efeito  
das substituições no futebol de alto rendimento.  
(Estudo efetuado na *Champions League*)**

Dissertação elaborada com vista à obtenção do grau de Mestre em Treino  
de Alto Rendimento

**Orientadora:** Professora Doutora Anna Georgievna Volossovitch

**Júri:**

**Presidente**

Professor Doutor António Paulo Pereira Ferreira

**Vogais**

Professora Doutora Anna Georgievna Volossovitch

Professor Doutor Ricardo Filipe Lima Duarte

**Pedro Miguel Braço Forte Russo**

**2016**

### **Declaração de Reprodução da Dissertação**

Nome: Pedro Miguel Braço Forte Russo

Endereço electrónico: pedro\_russiano\_6@msn.com Telefone: 913324311

Número do Cartão de Cidadão: 217263879

Título: Substituições no Futebol de Alto Rendimento

Orientadora: Anna Georgievna Volossovitch

Ano da conclusão: 2016

Mestrado: Treino de Alto Rendimento

É autorizada a reprodução integral desta tese/trabalho apenas para efeitos de investigação, mediante declaração escrita do interessado, que a tal se compromete.

Faculdade de Motricidade Humana – Universidade de Lisboa Cruz Quebrada, 02/03/2016

Assinatura:

## **AGRADECIMENTOS**

À Professora Doutora Anna Volossovitch, pela orientação sincera, disponibilidade e ajuda durante esta longa etapa da minha vida, meus profundos agradecimentos.

À Professora Doutora Ana Isabel Cabrita e ao Professor José Pratas pela disponibilidade e atenção.

A toda a minha família, em especial à minha mãe, pelo esforço e dedicação em todo o meu percurso educativo e que sempre me apoiou em tudo.

À Vânia Oliveira, minha namorada, pela ajuda e pela força, e especialmente por dar força para continuar, mesmo nos momentos em que o desespero se apoderou de mim.

Aos meus colegas de turma, em especial Miguel Queluz, Ricardo Dinis, e Vítor Pereira, por me terem acompanhado nesta jornada e sempre pela disponibilidade demonstrada para ajudar e partilhar conhecimento e experiências.

## RESUMO

O presente estudo teve como objetivo analisar o contexto de realização e o efeito das substituições no futebol de alto rendimento. A amostra foi constituída por um total de 1584 substituições (556 primeiras, 548 segundas, e 480 terceiras substituições), registadas em 279 jogos da fase de grupos da Liga dos Campeões das épocas de 2012/2013, 2013/2014 e 2014/2015. Os dados foram analisados com recurso à estatística descritiva, o teste do Qui-quadrado e a Regressão Logística Binominal.

O estudo foi realizado em duas etapas: Numa primeira etapa foi caracterizado o contexto da solicitação das substituições (1ª, 2ª, 3ª) em função das variáveis contextuais (local do jogo, qualidade do adversário, período de jogo e resultado corrente). A segunda etapa incluiu a análise do efeito das substituições, realizadas numa situação de desvantagem mínima no marcador, na alteração do resultado corrente do jogo, considerando as variáveis temporais (tempo do golo sofrido, tempo da substituição, diferença do tempo entre o golo sofrido e a substituição, diferença do tempo entre a substituição e a alteração do resultado) e contextuais (local do jogo e qualidade do adversário).

Os resultados do teste do Qui-quadrado confirmaram uma associação significativa ( $p \leq 0,05$ ) entre as variáveis qualidade do adversário\*período do jogo; local do jogo\*resultado corrente; resultado corrente\*qualidade do adversário e o período do jogo\*resultado corrente e a realização das substituições no futebol de alto rendimento. Os resultados da Regressão Logística Binominal demonstram que as variáveis local do jogo e o tempo da substituição têm um poder significativo ( $p \leq 0,05$ ) na predição do sucesso das substituições.

**Palavras-chave:** futebol, substituições, variáveis contextuais, local do jogo, qualidade do adversário, período do jogo, resultado corrente.

## ABSTRACT

The aim of the study was to analyse the context and the effect of substitutions in high performance soccer. The sample consisted of a total of 1584 substitutions (556 first, 548 2<sup>nd</sup> and 480 3<sup>rd</sup> substitutions), registered in 279 games in the group stage of the Champions League in seasons 2012/2013, 2013/2014 and 2014/2015. Data were analysed using descriptive statistics, Chi-square test and Binominal Logistic Regression.

The study was conducted in two stages: in the first stage the context of the 1<sup>st</sup>, 2<sup>nd</sup>, and 3<sup>rd</sup> substitutions was characterized according to the contextual variables: game location, quality of opposition, game period and match status. The second stage included the analysis of the effect of substitutions on the match status. The substitutions performed, when the team was playing with a minimal score disadvantage, were analysed according to the time variables (time of the opponent goal allowed, time of substitution, time difference between the goal allowed and the substitution, time difference between the substitution and the next goal scored) and contextual variables (game location and quality of opposition).

The results of the Chi-square test confirmed a significant association ( $p \leq 0.05$ ) between the variables quality of opposition\*game period; match location\*match status; match status\*quality of opposition, as well as game period\*match status and the realization of substitutions in high-performance soccer. The results of Binomial Logistic Regression confirmed that the variables game location and match status had a significant power ( $p \leq 0.05$ ) in predicting the success of substitution.

**Keywords:** soccer, association football, substitutions, contextual variables, game location, quality of opposition, game period, match status.

## ÍNDICE GERAL

<b>AGRADECIMENTOS.....</b>	<b>I</b>
<b>RESUMO.....</b>	<b>II</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>III</b>
<b>ÍNDICE GERAL .....</b>	<b>IV</b>
<b>ÍNDICE DE TABELAS .....</b>	<b>VI</b>
<b>CAPÍTULO I – INTRODUÇÃO .....</b>	<b>1</b>
<b>CAPÍTULO II – REVISÃO DA LITERATURA .....</b>	<b>3</b>
2.1. Efeito das Substituições no Desempenho Físico dos Jogadores.....	3
2.2. Contexto de Realização das Substituições.....	5
2.2.1. Local do Jogo e a realização das substituições.....	7
2.2.2. Qualidade do adversário e a realização de substituições .....	7
2.2.3. Período de jogo e a realização das substituições.....	9
2.2.4. Resultado corrente e a realização das substituições .....	9
2.3. O Efeito das Substituições no Resultado Corrente do Jogo .....	10
2.4. Objectivos do Estudo .....	12
<b>CAPÍTULO III – METODOLOGIA .....</b>	<b>13</b>
3.1. Caracterização da Amostra .....	13
3.2. Sistema de observação.....	13
3.2.1.1. Variáveis contextuais (independentes) .....	13
3.2.1.2. Local do jogo.....	13
3.2.1.3. Qualidade do adversário .....	13
3.2.1.4. Resultado Corrente.....	14
3.2.1.5. Período do Jogo .....	14
3.2.2. Variáveis temporais relacionadas com a solicitação de substituição numa situação de desvantagem mínima no marcador.....	14
3.2.3. Alteração do resultado (variável dependente).....	15
3.4. Procedimentos estatísticos .....	15
<b>CAPÍTULO IV - APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS .....</b>	<b>17</b>
4.1. Introdução.....	17
4.2. Análise descritiva do número e de tempo de realização das substituições .....	17
4.3. Análise frequencial das substituições em função das variáveis de contexto .....	18
4.4. Análise frequencial das substituições em função da interação entre as variáveis de contexto .....	18
4.4.1. Análise frequencial das substituições (1ª, 2ª, 3ª) em função da interação entre o local do jogo e o resultado corrente .....	18
4.4.2. Análise frequencial das substituições (1ª, 2ª, 3ª) em função da interação entre qualidade do adversário e o período do jogo .....	20
4.4.3. Análise da frequencial das substituições (1ª, 2ª, 3ª) em função da interação entre a qualidade do adversário e o resultado corrente.....	22
4.4.4. Análise de frequencial das substituições (1ª, 2ª, 3ª) em função da interação entre o período do jogo e o resultado corrente .....	23
4.5. Análise e resultados do efeito da substituição realizada numa situação de desvantagem mínima no marcador na posterior alteração do resultado corrente do jogo. ....	25
<b>CAPÍTULO V – DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....</b>	<b>27</b>
5.1. Análise de frequência das substituições em diferentes contextos do jogo .....	27
4.2. Análise do resultado corrente do jogo depois das substituições realizadas em situação de desvantagem.....	30

CONCLUSÕES.....	33
RECOMENDAÇÕES PARA FUTURAS INVESTIGAÇÕES NO ÂMBITO DA ANÁLISE DAS SUBSTITUIÇÕES JOGO DE FUTEBOL.....	35
IMPLICAÇÕES PRÁTICAS .....	35
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	37

## ÍNDICE DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> - Análise do número e tempo de realização das substituições.....	17
<b>Tabela 2</b> - Frequência das substituições (1ª, 2ª e 3ª) em função das variáveis de contexto .	18
<b>Tabela 3</b> - Relação entre a frequência da 1ª substituição e as variáveis contextuais local do jogo em interação com resultado corrente .....	19
<b>Tabela 4</b> - Relação entre a frequência da 2ª substituição e as variáveis contextuais local do jogo em interação com resultado corrente .....	19
<b>Tabela 5</b> - Relação entre a frequência da 3ª substituição e as variáveis contextuais local do jogo em interação com resultado corrente .....	20
<b>Tabela 6</b> - Relação entre a frequência da 1ª substituição e as variáveis contextuais qualidade do adversário em interação com período do jogo. ....	20
<b>Tabela 7</b> - Relação entre a frequência da 2ª substituição e as variáveis contextuais qualidade do adversário em interação período do jogo.....	21
<b>Tabela 8</b> - Relação entre a frequência da 3ª substituição e as variáveis contextuais qualidade do adversário em interação com período do jogo. ....	21
<b>Tabela 9</b> - Relação entre a frequência da 1ª substituição e as variáveis contextuais qualidade do adversário em interação com resultado corrente. ....	22
<b>Tabela 10</b> - Relação entre a frequência da 2ª substituição e as variáveis contextuais qualidade do adversário em interação com resultado corrente.....	22
<b>Tabela 11</b> - Relação entre a frequência da 3ª substituição e as variáveis contextuais qualidade do adversário em interação com resultado corrente.....	23
<b>Tabela 12</b> - Relação entre a frequência da 1ª substituição e as variáveis contextuais período de jogo em interação com resultado corrente .....	24
<b>Tabela 13</b> - Relações entre a frequência da 2ª substituição e as variáveis contextuais período de jogo em interação com resultado corrente.....	24
<b>Tabela 14</b> - Relação entre a frequência da 3ª substituição e as variáveis contextuais período de jogo em interação com resultado corrente.....	25
<b>Tabela 15</b> - Coeficientes Logit do modelo de regressão logística da variável dependente (sucesso ou insucesso) em função do local do jogo e do tempo da substituição. ....	26



## **CAPÍTULO I – INTRODUÇÃO**

Um dos papéis do treinador de futebol é gerir a equipa, procurando que esta consiga alcançar e manter o melhor rendimento, independentemente do contexto competitivo. Esta função do treinador ganha uma importância acrescida em situações de desvantagem no marcador, quando é preciso inverter o resultado corrente do jogo.

A substituição é um dos principais meios de gestão da equipa em campo. Saber reconhecer as situações que exigem a realização das substituições, escolher os jogadores certos e realizar a substituição num momento oportuno pode ser crucial para o resultado final da equipa no jogo.

Os estudos realizados na área de análise do jogo avaliaram a influência das substituições nos aspetos fisiológicos da performance dos jogadores (Bradley, Lago, & Rey, 2014; Carling, Espié, Le Gall, Bloomfield, & Jullien, 2010; Coelho et al., 2011; Reilly, Drust, & Clarke, 2008) e nos aspetos tático-estratégicos do desempenho das equipas (Del Corral, Barros, & Prieto-Rodriguez, 2007; Hirotsu & Wright, 2002; Myers, 2012; Siegle & Lames, 2012). Na pesquisa relacionada com os aspetos tático-estratégicos da performance predomina a análise do contexto da realização das substituições nos campeonatos nacionais (Bradley et al., 2014; Carling et al., 2010; Del Corral et al., 2007; Myers, 2012), tradicionalmente caracterizados em função do local do jogo (Del Corral et al., 2007; Myers, 2012), forma do adversário (Del Corral et al., 2007), período de jogo (Bradley et al., 2014; Coelho et al., 2011; Del Corral et al., 2007; Myers, 2012) e resultado corrente (Del Corral et al., 2007; Myers, 2012). A análise de literatura especializada revelou a ausência de estudos que analisassem o contexto da realização das substituições 1) em competições internacionais 2) em função da variável qualidade do adversário (calculada com base na classificação final das equipas em confronto), 3) que considerassem a efeito interativo das variáveis contextuais - local do jogo, qualidade do adversário, período do jogo e resultado corrente - na solicitação das três substituições. Para além disso, no estudo que analisaram as três substituições realizadas durante o jogo foram utilizadas amostras reduzidas (Myers, 2012).

A realização das substituições geralmente está associada à necessidade de proporcionar descanso aos jogadores substituídos e aumentar a intensidade das ações em campo ou corrigir determinados comportamentos da equipa no sentido de melhorar o seu desempenho (Coelho et al., 2011). Apesar das substituições serem reconhecidas como um

dos meios que permite modificar o comportamento dos jogadores em campo, até ao momento poucos estudos procuraram identificar o efeito das substituições na performance das equipas de futebol (Myers, 2012).

### **Objetivo geral**

Com base no anteriormente referido, o presente estudo teve como objetivo analisar o contexto de realização e o efeito das substituições no futebol de alto rendimento.

### **Objectivos específicos**

1. Identificar e classificar os contextos de jogo em que foram realizadas as substituições (1ª, 2ª e 3ª), caracterizando o contexto em função das seguintes variáveis: local do jogo, qualidade do adversário, período de jogo e resultado corrente.

2. Analisar o efeito das substituições realizadas numa situação de desvantagem mínima no marcador, na alteração do resultado (marcação ou não marcação do golo pela equipa que realizou a substituição), considerando as seguintes variáveis: tempo do golo sofrido, tempo da substituição, diferença do tempo entre o golo sofrido e a substituição, diferença do tempo entre a substituição e a alteração do resultado. A influência destas variáveis no efeito das substituições e consequente alteração do resultado foi analisada em função do local do jogo e qualidade do adversário.

## **CAPÍTULO II – REVISÃO DA LITERATURA**

### **2.1. Efeito das substituições no desempenho físico dos jogadores**

Durante o jogo, o treinador precisa de tomar decisões táticas para melhorar o desempenho da sua equipa, em função dos contornos da situação competitiva e em condições de pressão temporal (Gilbert, Trudel, & Haughian, 1999). Comparativamente com outros jogos coletivos, como basquetebol ou andebol, as regras do futebol não oferecem muitas possibilidades para a intervenção do treinador durante o jogo. Uma destas possibilidades passa pela realização das substituições dos jogadores.

Durante o jogo o treinador pode realizar apenas três substituições para melhorar a performance da equipa, e o jogador substituído já não tem permissão para voltar ao terreno de jogo. O número limitado de substituições e a escassez de outros modos de intervenção durante o jogo (por exemplo, a impossibilidade de solicitar um timeout), exige uma gestão cuidadosa das substituições, tanto no que diz respeito à escolha dos jogadores, como no tempo adequado da realização de substituição. Na literatura especializada são mencionadas as seguintes razões que levam os treinadores de futebol a realizar uma substituição: necessidade de melhorar a defesa, alterar a estratégia do jogo, influenciar os jogadores do ponto de vista psicológico/emocional, aperfeiçoar o ataque (Lee & Hsu, 2010) ou mesmo gerir os estados da fadiga e de vigilância dos jogadores (Reilly et al., 2008). Os dois treinadores em confronto recorrem às substituições em média 3 - 4 vezes por jogo (valor referente às duas equipas), o que consome em média 40,13 segundos do tempo de jogo (Siegle & Lames, 2012).

Os trabalhos que elegeram as substituições como objeto de estudo podem ser classificadas em três grupos em função dos seus objetivos: a) os que avaliaram as substituições no desempenho físico dos jogadores (Bradley, Lago, & Rey, 2014; Carling, Espié, Le Gall, Bloomfield, & Jullien, 2010; Coelho et al., 2011); b) os que analisaram e caracterizaram os contextos de solicitação das substituições (Del Corral, Barros, & Prieto-Rodriguez, 2007; Myers, 2012); c) e os que analisaram os efeitos das substituições a nível estratégico (Myers, 2012).

O estudo realizado por Carling et al. (2010) avaliou a influência das substituições no desempenho físico dos jogadores de futebol. Os autores desenvolveram um instrumento que permitiu quantificar o desempenho físico dos jogadores da Primeira Liga Francesa,

registrando as distâncias percorridas e velocidades de deslocamento dos jogadores que saíram e entraram em campo depois de uma substituição. A amostra do estudo foi relativamente reduzida (11 médios e 14 avançados), o que não permite generalizar os resultados. Mediante o recurso à análise das substituições, os autores não confirmaram a existência de diferenças significativas nas características do esforço dos jogadores substituídos e dos que entram em campo, sendo observado apenas um ligeiro aumento nas distâncias percorridas pelos jogadores que entraram em campo e um ligeiro aumento (cerca de 25%) nas ações de alta intensidade destes mesmos jogadores.

O estudo de Coelho et al. (2011) também procurou analisar o efeito das substituições realizadas na segunda parte do jogo no desempenho dos jogadores de futebol da Primeira Divisão Brasileira. No estudo foi analisada e comparada a intensidade de esforço de 45 jogadores que participaram em 29 jogos oficiais. A intensidade de esforço foi registada em três momentos: 1) primeira parte; 2) segunda parte sem substituições; 3) segunda parte com substituições. Foi registada a frequência cardíaca de cada atleta e também a percentagem de tempo que os jogadores passaram em cada zona de intensidade: Zona 1: <70% da  $FC_{máx}$ ; Zona 2: 70-85% da  $FC_{máx}$ ; Zona 3: 85-90% da  $FC_{máx}$ ; Zona 4: 90-95% da  $FC_{máx}$ ; Zona 5: 95-100% da  $FC_{máx}$ . Coelho e colaboradores (2011) registaram uma diminuição da intensidade do esforço dos jogadores durante a segunda parte do jogo sem substituições, comparativamente com a primeira parte ( $86,3 \pm 3,3\%$   $FC_{máx}$  na primeira parte e  $80,6 \pm 4,4\%$  da  $FC_{máx}$  na segunda parte). Esta diminuição foi atenuada quando os treinadores realizaram as substituições na segunda parte ( $83,6 \pm 2,8$   $FC_{máx}$  na segunda parte com substituições). Foi identificada a diferença significativa entre a  $FC_{máx}$  dos jogadores registada na segunda parte do jogo com e sem substituições,  $p \leq 0,05$ ). Foi registada uma redução na taxa de trabalho da primeira para a segunda parte do jogo, principalmente em relação aos esforços de alta intensidade. Este resultado confirma a importância de controlar os níveis de fadiga da equipa através da utilização das substituições durante a segunda parte de jogo. Para além de contribuir para o aumento da intensidade do esforço, os jogadores substitutos têm a responsabilidade de cumprir as instruções do treinador e corrigir alguns aspetos do comportamento da equipa (Coelho et al., 2011).

Mais recentemente, Bradley et al. (2014) analisaram a importância das substituições no desempenho físico dos jogadores da Primeira Liga Inglesa de Futebol. Neste estudo os autores avaliaram o rendimento físico dos atletas comparando as distâncias e o nível de

intensidade entre os jogadores que realizaram o jogo todo ( $n = 810$ ), jogadores substitutos ( $n = 286$ ) e jogadores substituídos ( $n = 286$ ). Os resultados do estudo demonstraram que os jogadores percorrem mais tempo em alta intensidade quando são introduzidos como substitutos, comparando com os jogadores que jogam na segunda parte, sendo que, em relação aos jogadores da primeira parte essas diferenças não foram registradas.

A maioria dos estudos que analisaram as substituições no futebol avaliaram predominantemente o efeito das substituições no desempenho físico dos jogadores (Bradley et al., 2014; Carling et al., 2010; Coelho et al., 2011). Embora a fadiga tenha sido identificada como um dos fatores que podem influenciar negativamente o desempenho técnico-tático (Rampinini, Impellizzeri, Castagna, Coutts, & Wisløff, 2009), a importância dos fatores estratégicos no rendimento das equipas não pode ser negligenciada. Vários especialistas sublinharam a importância da análise dos aspetos estratégicos da utilização de substituições no futebol para melhor compreender em que contexto as substituições são principalmente realizadas e qual é o seu efeito na performance das equipas (Bradley et al., 2014; Carling et al., 2010; Coelho et al., 2011). Face à importância desta informação para os treinadores, é preciso analisar a utilização das substituições na perspetiva estratégico-tática.

## **2.2. Contexto de realização das substituições**

Na últimas décadas ficou comprovada a necessidade de considerar a influência do contexto competitivo na performance individual e coletiva dos jogadores de futebol. Tradicionalmente o contexto competitivo é caracterizado por local do jogo, qualidade do adversário, período do jogo e resultado corrente. Como comprovam os estudos de Taylor, et al. (2008), Lago (2009), Pollard & Gómez (2009), Pratas, J., Volossovitch, A. & Ferreira (2012), Gomes (2014) Teles & Volossovitch (2015), estes fatores influenciam significativamente o comportamento das equipas, tanto a nível fisiológico como estratégico-tático.

A realização das substituições durante o jogo também deve ser influenciada pelo contexto do jogo. A identificação dos cenários que requerem realização de substituição permitirá ao treinador reconhecer as situações em que a substituição deve ser realizada. Até ao momento poucos estudos caracterizaram os contextos de realização das substituições no jogo de futebol (Del Corral et al., 2007; Myers, 2012).

Del Corral et al. (2007) analisaram o comportamento dos treinadores da Liga Espanhola, com o objetivo de caracterizar o contexto de realização da 1ª substituição do jogo. No estudo

foram registadas 2133 substituições, realizadas em 380 jogos da temporada de 2004-2005. Na análise das substituições os autores utilizaram as seguintes variáveis: 1) o tempo de substituição (em minutos), 2) o resultado corrente no momento de cada substituição, 3) a posição do jogador que entrou, 4) a posição do jogador que saiu, 5) a forma corrente das duas equipas, e 6) o local do jogo. Os autores concluíram que o fator que mais influencia a decisão dos treinadores de realizar a 1ª substituição é o resultado corrente, em particular, quando a equipa se encontra em situação de desvantagem. As substituições ofensivas (29%) foram realizadas mais cedo, do que as substituições de carácter defensivo (12%), principalmente quando não havia vantagem no marcador. À medida que o tempo se aproximava do fim (últimos 15 minutos), as substituições de carácter defensivo aumentaram para 24% comparando com todas as outras substituições (neutras e ofensivas). Os investigadores identificaram um maior número de substituições realizadas ao intervalo pela equipa da casa, comparativamente com as equipas visitantes.

Myers (2012) analisou o contexto de realização das substituições em diferentes ligas profissionais na Europa. Foram observadas 155 substituições da Liga Inglesa, 172 substituições da Série A Italiana e 158 substituições da Liga Espanhola. Com base na análise do tempo de cada uma das três substituições permitidas e das variáveis que caracterizavam o contexto competitivo (local do jogo, resultado corrente, tipo de liga) o autor determinou os fatores que influenciam o tempo de realização de cada substituição (1ª, 2ª e 3ª). Myers (2012) não registou diferenças significativas no tempo da realização das substituições em função do resultado corrente, porém identificou uma tendência de realização das substituições mais cedo quando as equipas estavam em desvantagem no marcador. No que diz respeito ao local do jogo, o estudo permitiu registar a associação positiva e quase significativa no que se refere ao tempo de solicitação da 3ª substituição ( $p=0,06$ ).

No estudo foram identificadas diferenças significativas no tempo de solicitação da 1ª substituição entre a Primeira Liga Inglesa (tempo médio de 52 min) e a Série A Italiana (tempo médio de 58 min). Não foram registadas diferenças significativas entre estas duas ligas no que se refere aos tempos de 2ª e 3ª substituições.

### **2.2.1. Local do jogo e a realização das substituições**

A influência do local do jogo na performance das equipas foi demonstrada em diferentes estudos realizados nos jogos desportivos coletivos (Lago & Dellal, 2010; Loureiro, 2013; Taylor et al., 2008).

Taylor et al. (2008), ao investigarem a posse de bola de uma equipa da Liga Espanhola, referem que o local do jogo, por si só, não provocou um aumento ou diminuição do rendimento competitivo. Contudo, foi identificado um efeito interativo entre local do jogo e outras variáveis contextuais (qualidade do adversário e resultado corrente). A jogar fora de casa e contra adversário mais forte as equipas tiveram as posses de bola mais reduzidas comparativamente com os jogos realizados em casa, ou fora, contra equipas mais fracas. Os resultados dos estudos que investigaram as substituições no futebol demonstram que o local do jogo é relevante para a realização das substituições (Del Corral et al., 2007; Myers, 2012). Del Corral et al. (2007) registaram que em cerca de 52% dos jogos realizados na condição de visitado os treinadores da Liga Espanhola realizaram a primeira substituição no intervalo do jogo. A pressão do público da equipa anfitriã foi identificada como a principal razão para a decisão dos treinadores realizarem as substituições mais cedo comparativamente com as equipas visitantes.

Myers (2012) também encontrou diferenças no tempo de realização das três substituições em função do local do jogo, mas com a tendência diferente da de Del Corral et al. (2007). Utilizando como referencia os tempos médios das substituições, Myers (2012) concluiu que as substituições ocorrem mais cedo nas equipas visitantes comparativamente com as equipas que jogam em casa. Por exemplo, quando a equipa jogava fora de casa, em média as substituições aconteciam mais cedo (1ª - 54 min, 2ª - 68 min e a 3ª - 79 min), do que as substituições realizadas pelos treinadores das equipas anfitriãs (1ª - 55 min, 2ª - 69 min e a 3ª - 81 min). Essas diferenças tendem a crescer da 1ª substituição para a 2ª substituição e desta para a 3ª substituição.

### **2.2.2. Qualidade do adversário e a realização de substituições**

Na literatura atual não existe unanimidade quanto ao modo de classificação da qualidade do adversário. Esta variável tem sido alvo de críticas, uma vez que nem sempre retrata corretamente as diferenças entre as equipas (Del Corral et al., 2007; Mesquita, I., & Marcelino, 2013)

Com base na classificação final, as equipas costumam ser categorizadas em “fortes” ou “fracas” (Taylor et al., 2008), ou “topo”, “intermédias” e “fracas” (Vogelbein, Nopp, & Hökelmann, 2014).

Por exemplo, Taylor et al. (2008) categorizou as equipas da Liga Inglesa em dois grupos: “fortes” ou “fracas”. Neste estudo o autor não identificou um efeito significativo da variável qualidade do adversário nos indicadores de performance das equipas de futebol (dribles, cantos, remates, entre outros). Provavelmente, a classificação da qualidade do adversário em dois grupos não permitiu diferenciar devidamente as equipas em função da sua qualidade. Analisando as estratégias de posse de bola em função da qualidade do adversário, Lago (2009) verificou que cada unidade de distância na classificação final provocou o aumento ou a diminuição da posse de bola em 0,2%.

Del Corral et al. (2007) referem que, numa competição em que participam 18 equipas, jogando todas umas contra as outras, pode acontecer que a diferença de pontos das primeiras doze equipas seja mínima, sendo alargada a partir do décimo terceiro classificado. No caso de as equipas desta competição serem divididas em 2 grupos simétricos, a partir do décimo primeiro lugar as equipas tendem a estar mais próximas do nível do grupo superior.

A dificuldade em qualificar os adversários foi reconhecida por diversos autores (e.g. Taylor et al., 2008), sendo sugerido em futuros estudos a utilização de maior número de grupos (“fortes”, “mesmo nível”, “fracos”), ou a utilização de métodos alternativos de classificação (Del Corral et al., 2007).

Del Corral et al. (2007) sugeriram classificar a qualidade dos adversário e a sua influencia na solicitação da primeira substituição, relacionando as duas equipas em confronto. Para a classificação foram utilizados os pontos obtidos por cada uma das equipas nos últimos quatro jogos, sendo a equipa que tivesse obtido mais pontos nesse período considerada como a mais forte. Segundo os resultados de Del Corral et al. (2007), os coeficientes estimados pelas variáveis indicam que a forma da equipa no momento da competição não tem um efeito significativo no tempo da realização das substituições durante o jogo, mas a forma do adversário tem um efeito positivo e significativo. Assim, a apresentação de uma boa forma por parte da equipa adversária, permite que as substituições sejam solicitadas mais tarde. Este resultado demonstra que os treinadores de futebol tendem a ter mais em conta a qualidade dos adversários do momento, do que a forma da sua própria equipa.



### **2.2.3. Período de jogo e a realização das substituições**

As oscilações do rendimento das equipas durante o jogo influenciam as decisões táticas dos treinadores. Período de jogo é a variável que se refere ao tempo do jogo em que as ações foram analisadas. A maior parte das análises no futebol avalia o desempenho em períodos de 15 minutos (Bradley et al., 2014; Lago & Martín, 2007), de 10 minutos (Del Corral et al., 2007) ou de 5 minutos (Myers, 2012). Lago & Martín (2007) caracterizaram o rendimento da equipa em diferentes períodos de jogo com base na capacidade da equipa de manter a posse de bola.

Analizando as substituições dos jogadores em função dos períodos de jogo, Bradley et al. (2014) verificaram que a maior parte das substituições são realizadas ao intervalo e na 2ª parte de jogo, entre os 60 e 85 minutos, este número de substituições é significativamente diferente do número registado noutros período de jogo ( $p \leq 0,05$ ).

Resultados semelhantes foram reportados por Del Corral et al. (2007). Os autores, analisaram o período em que a primeira substituição é solicitada com a maior frequência. No estudo foram considerados os seguintes períodos de jogo: 1ª parte até ao intervalo, 2ª parte dividida em 5 períodos de 10 minutos). Os investigadores referem que na primeira parte de jogo são realizadas poucas substituições (4%). Um grande número de substituições normalmente é feito durante o intervalo do jogo. Na segunda parte foi verificada uma forte tendência para o aumento do número de substituições entre os 46 e 70 minutos, enquanto nos 20 minutos finais o número de substituições volta a diminuir. Estes dados revelam que os treinadores retardam a utilização das substituições, mas só até aos 20 minutos finais.

Myers (2012), verificou que no futebol de alta competição em média a 1ª substituição ocorre aos 57 minutos, a 2ª aos 71 minutos e a 3ª aos 81 minutos do jogo.

### **2.2.4. Resultado corrente e a realização das substituições**

Vários estudos demonstraram que a performance dos jogadores/equipas varia em função do resultado corrente do jogo (Lago, 2009; Taylor, 2008). O fato de estar em vantagem ou desvantagem no marcador pode causar alterações no plano estratégico pré-estabelecido pelo treinador. O resultado corrente mais frequentemente é classificado em três grupos: “estar a ganhar”, “estar a perder” ou “estar em situação de empate” (Lago, 2009; Taylor et al., 2008).

Foi estudado o efeito do resultado corrente nos diferentes aspectos da performance das equipas, como variações do tempo de posse de bola (Lago, 2009) ou indicadores técnico-táticos do jogo (Lago & Dellal, 2010; Taylor, 2008).

Lago (2009), analisando a percentagem de posse de bola ao longo do jogo de uma equipa do Campeonato Espanhol, conclui que a equipa diminui a percentagem de posse de bola quando se encontrava a ganhar comparativamente com as situações de empate ( $P \leq 0.05$ ) ou situações de vantagem no marcador ( $P \leq 0.05$ ).

Taylor et al. (2008), ao analisarem 40 jogos de uma equipa do futebol profissional Britânico, verificaram que estando a ganhar a equipa realizava maior número de intercepções de bola, alívios e menor número de dribles ou passes.

Nos estudos que caracterizaram a utilização das substituições no futebol o resultado corrente foi a variável contextual mais utilizada (Del Corral et al., 2007; Myers, 2012). Del Corral et al. (2007) consideram o resultado corrente como o fator determinante para a realização da 1ª substituição. Os autores demonstraram que os treinadores de futebol da Liga Espanhola na maioria dos casos solicitam a primeira substituição ao intervalo, quando a equipa está em desvantagem no marcador (57%).

Myers (2012), por sua vez, constatou que os treinadores das melhores ligas europeias (de Itália, Inglaterra e Espanha) quando estão a perder têm tendência para realizar as substituições em média mais cedo - 1ª aos 53 minutos, 2ª aos 64 minutos e 3ª aos 76 minutos, do que quando estão a ganhar - 1ª aos 59 minutos, 2ª aos 73 minutos e 3ª aos 84 minutos.

Em geral, o impacto do resultado corrente no tempo de realização das substituições torna-se mais evidente quando as equipas jogam com o resultado corrente desfavorável. Neste caso a tendência é a substituição ser efetuada mais cedo do que quando a equipa se encontra a ganhar (Myers, 2012).

Se os primeiros estudos procuraram compreender as razões que influenciavam a realização das substituições, a investigação recente tentou identificar o efeito das substituições.

### **2.3. O Efeito das substituições no resultado corrente do jogo**

Hughes & Franks (2005) identificaram que existem indicadores de desempenho durante o jogo que podem determinar o sucesso de uma equipa. Bloomfield, J., Polman, R., &

O'Donoghue (2005) afirmaram que a estratégia da equipa é influenciada pelo resultado corrente e que os treinadores alteram o estilo de jogo das suas equipas de acordo com a evolução do marcador. A possibilidade de realizar uma substituição é uma das principais formas de controlar a equipa durante o jogo de forma mais direta, que visa modificar a conduta da equipa num momento particularmente importante.

Poucos estudos procuraram identificar o efeito das substituições na performance individual e coletiva no futebol (Myers, 2012).

Myers (2012) registou um efeito positivo das substituições. O efeito da 1ª, 2ª e 3ª substituições na performance da equipa foi avaliado através do “Data mining”. Este método permitiu identificar os momentos ideais para realizar a substituição que levam à maior probabilidade do sucesso posterior da equipa. Com base em 485 observações, o autor investigador demonstrou que o treinador deve realizar as substituições em três momentos críticos, desde que nada de anormal tenha ocorrido, como, por exemplo, cartões ou lesões forçadas. A 1ª substituição deve ser realizada aproximadamente aos 58 minutos, 2ª aos 73 minutos e 3ª aos 79 minutos. A aplicação desta regra tem em vista o aumento da taxa de sucesso na gestão das substituições, bem como no resultado final do jogo. Myers (2012) defende que a aplicação desta regra permite aumentar a taxa de sucesso das equipas de 38 até 47%. Com o objetivo de validar a “regra de substituição”, o investigador reuniu um conjunto de dados a partir da Premier League Inglesa, La Liga de Espanha, Série A na Itália, Bundesliga alemã, MLS nos EUA, e a Copa do Mundo de 2010. Foram analisados 1284 casos de aplicação da “regra de substituição”. Os resultados demonstraram que as equipas que seguiram a “regra de substituição” tiveram uma taxa de sucesso (alteração positiva do resultado corrente) de 42,27% e de insucesso (o resultado corrente não foi alterado) de 20,52%. Com base em limites de confiança de 95%, a taxa de sucesso para as equipas que seguiram a “regra de substituição” foi entre 38% e 47%, enquanto a taxa de sucesso das equipas que não aplicaram a “regra de substituição” foi entre 17% e 24%. Estes resultados mostram que houve uma diferença estatisticamente significativa no rendimento das equipas que utilizavam e não a “regra de substituição”. Myers (2012) afirma que o treinador pode praticamente duplicar a probabilidade de sucesso em momentos de desvantagem se aplicar a “regra de substituição”.

Embora os jogadores sejam preparados para jogar durante os 90 minutos de jogo, os seus níveis de desempenho podem variar ao longo do tempo da partida. Se os treinadores

conseguirem identificar os momentos em que o rendimento dos jogadores está a baixar para realizar a substituição, a probabilidade de sucesso da equipa poderá aumentar. Os estudos que analisaram os padrões de realização de substituições no futebol de alto rendimento são escassos. No entanto, a identificação de fatores que influenciam a decisão do treinador de realizar as substituições e o conhecimento da eficácia das substituições efetuadas em diferentes contextos competitivos poderá ajudar o treinador a desenvolver estratégias de substituição mais eficazes.

#### **2.4. Objectivos do estudo**

O presente estudo teve como objetivo analisar o contexto de realização e o efeito das substituições no futebol de alto rendimento

Os objetivos específicos do presente estudo foram:

1. Identificar e classificar os contextos de jogo em que foram realizadas as substituições (1ª, 2ª e 3ª), caracterizando o contexto em função das seguintes variáveis: local do jogo, qualidade do adversário, período de jogo e resultado corrente.
2. Analisar o efeito das substituições realizadas numa situação de desvantagem mínima no marcador, na alteração do resultado (marcação ou não marcação do golo pela equipa que realizou a substituição), considerando as seguintes variáveis: tempo do golo sofrido, tempo da substituição, diferença do tempo entre o golo sofrido e a substituição, diferença do tempo entre a substituição e a alteração do resultado. A influência destas variáveis no efeito das substituições e consequente alteração do resultado foi analisada em função do local do jogo e qualidade do adversário.

## **CAPÍTULO III – METODOLOGIA**

### **3.1. Caracterização da Amostra**

A amostra foi constituída por um total de 1584 substituições (556 primeiras, 548 segundas, e 480 terceiras substituições), registadas em 279 jogos oficiais da Liga dos Campeões das épocas de 2012/2013, 2013/2014 e 2014/2015. Os dados foram recolhidos do site oficial da Liga dos Campeões. [www.pt.uefa.com](http://www.pt.uefa.com).

Para analisar o efeito das substituições na alteração do resultado do jogo, foi utilizada uma subamostra de 328 substituições realizadas pelo treinador quando a equipa estava a perder por um golo.

### **3.2. Registo de dados**

Para analisar o contexto de realização e o efeito das substituições, foi elaborada uma base de dados que incluiu um conjunto de variáveis contextuais e temporais, divididas em classes. A escolha das variáveis foi feita com base na análise da literatura especializada (Del Corral et al., 2007; Ferreira, 2006; Lago & Martín, 2007; Lago, 2009; Lago & Dellal, 2010; Myers, 2012; Taylor, 2008).

#### **3.2.1. Variáveis contextuais**

O contexto competitivo foi caracterizado por quatro variáveis: Local do jogo, qualidade do adversário, resultado corrente e período do jogo. Todas as variáveis contextuais foram registadas no momento em que os treinadores solicitavam as substituições.

##### **3.2.1.1. Local do jogo**

Local do jogo indica se a equipa que solicitou a substituição estava a jogar em casa ou fora.

##### **3.2.1.2. Qualidade do adversário**

A qualidade das equipas foi avaliada pelo ranking final das competições de clubes da UEFA que é disponibilizado após termino de cada época desportiva-

As equipas foram classificadas em três grupos em função da sua posição no ranking final:

- 1) fortes (1-23),
- 2) médias (24-45),
- 3) fracas (46-68).

Para classificar os jogos em função da qualidade do adversário, foi utilizado o valor da diferença dos grupos das equipas que se defrontavam entre si:

- 0 – jogo realizado contra o adversários do mesmo nível;
- -1, -2 – jogo realizado contra o adversário mais fraco;
- 1, 2 – jogo realizado contra o adversário mais forte.

#### **3.2.1.3. Resultado corrente**

O resultado corrente representa o resultado do jogo registado no momento da substituição solicitada pela equipa observada. Foram considerados três estados do marcador:

- Desvantagem no marcador da equipa observada - momento da substituição em que a equipa observada estava a perder por 1, 2,3, 4 ou 5 golos.
- Resultado empatado - momento da substituição em que a equipa observada estava empatada (0 golos de diferença).
- Vantagem no marcador - momento da substituição em que a equipa observada estava a ganhar por 1, 2,3, 4 ou 5 golos.

#### **3.2.1.4. Período do Jogo**

Para registar o período de jogo em que acontecem as substituições, o tempo de jogo foi classificado em quatro períodos:

- 1º período de 0 a 45 min;
- 2º período de 46 a 60 min;
- 3º período de 61 a 75 min;
- 4º período de 76 a 90 min.

#### **3.2.2. Variáveis temporais relacionadas com a solicitação de substituição numa situação de desvantagem mínima no marcador**

- Tempo do golo sofrido – tempo decorrido entre o início do jogo e a marcação do golo pela equipa adversária
- Tempo de substituição – tempo decorrido entre o início do jogo e a realização da substituição;

- Diferença do tempo entre o golo sofrido e a substituição – tempo decorrido entre a marcação do golo pela equipa adversária e a realização da substituição;
- Diferença do tempo entre a substituição e a alteração do resultado – tempo decorrido entre a realização da substituição e a marcação do golo (pela própria equipa ou pela equipa adversária) ou a final do jogo se o golo não fosse marcado.

### **3.2.3. Alteração do resultado**

A variável dependente *alteração do resultado* depois da substituição incluiu duas classes:

- Golo marcado depois da substituições (situação de sucesso);
- Golo não marcado ou golo sofrido depois da substituição (situação de insucesso).

### **3.3. Procedimentos estatísticos**

O tratamento dos dados foi realizado com recurso ao software de análise estatística SPSS, versão 22.0. Numa primeira fase os dados foram analisados através da estatística descritiva. Com o objetivo de analisar a associação entre as variáveis contextuais e a solicitação das substituições no futebol de alto rendimento foi aplicado o teste do Qui-quadrado (Marôco, 2010).

A Regressão Logística Binominal foi utilizada para calcular o efeito das variáveis independentes relacionadas com a substituição (tempo do golo sofrido, tempo da substituição, diferença do tempo entre o golo sofrido e a substituição e a diferença do tempo entre a substituição e a alteração do resultado) e variáveis contextuais (local do jogo e qualidade do adversário) sobre a variável dependente (alteração do resultado) em situações de desvantagem mínima no marcador. Os valores de Odds Ratio e respetivos intervalos de confiança (95%) foram calculados com objetivo de:

- a) analisar se cada uma das variáveis independentes, revelavam o efeito significativo sobre a variável dependente;
- b) estimar o modelo que melhor explica a alteração do jogo após a solicitação da substituição numa situação de desvantagem mínima no marcador, com base nas variáveis temporais relacionadas com a substituição e nas variáveis contextuais. O nível de significância estabelecido para todos os testes foi de ( $p \leq 0,05$ ).





## CAPITULO IV - APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

### 4.1. Introdução

O presente estudo teve como objetivo analisar a influência das diferentes variáveis contextuais (local do jogo, qualidade do adversário, resultado corrente e período do jogo) na solicitação das três substituições no futebol de alto rendimento. Foi também analisado o efeito das substituições na alteração do resultado do jogo, numa situação em que a equipa se encontrava em desvantagem mínima no marcador, considerando as seguintes variáveis: tempo do golo sofrido, tempo da substituição, diferença do tempo entre o golo sofrido e a substituição, diferença entre a substituição e a alteração do resultado. A influência destas variáveis independentes na alteração do resultado (variável dependente) foi analisada em função do local do jogo e qualidade do adversário.

### 4.2. Análise descritiva do número e de tempo de realização das substituições

A análise do número e do tempo médio de realização das substituições nos jogos observados, demonstrou que:

**Tabela 1** – Análise do número e tempo de realização das substituições.

Substituição	N	Tempo, min Média	Tempo, min Moda
1ª	556	60	46
2ª	548	72	75
3ª	478	82	88

A 1ª substituição em média foi realizada aos 60 minutos, a 2ª substituição aos 72 minutos e a 3ª aos 82 minutos. O desvio padrão do tempo da 1ª substituição foi maior do que registado para o tempo médio da 2ª e 3ª substituições. A moda do tempo da 1ª substituição é de 46 minutos (durante o intervalo), da 2ª substituição - 75 minutos e da 3ª - 88 minutos.

Em 85,5% dos jogos analisados os treinadores realizaram todas as três substituições permitidas pelas regras do jogo, em 12,5% dos jogos foram realizadas duas substituições e em 1,4% dos jogos foi efetuada apenas uma substituição.

### 4.3. Análise de frequência das substituições em função das variáveis de contexto

Na tabela 2 estão apresentados os resultados da análise de frequência e as associações identificadas através do teste do Qui-quadrado entre a frequência das substituições e as variáveis de contexto.

Nenhuma das variáveis contextuais analisadas individualmente apresentou a associação significativa ( $p \leq 0,001$ ) com a realização das substituições no futebol.

**Tabela 2** - Frequência das substituições (1ª, 2ª e 3ª) em função das variáveis de contexto.

Variável	1ª Substituição				2ª Substituição				3ª Substituição			
	n	%	Valor	P	n	%	Valor	P	n	%	Valor	P
<b>Qualidade do Adversário</b>			4,91	0,086			5,28	0,071			5,05	0,080
Forte	195	35,1			194	35,4			172	35,8		
Mesmo nível	160	28,8			156	28,5			131	27,3		
Fraco	201	36,2			198	36,1			177	36,9		
<b>Local do Jogo</b>			-	-			1,62	0,202			1,49	0,222
Jogo em casa	278	50			276	50,4			245	51		
Jogo Fora	278	50			272	49,6			235	49		
<b>Resultado Corrente</b>			-	-			-	-			-	-
A Ganhar	187	33,9			204	37,2			193	40,2		
Empatado	162	29,1			117	21,4			95	21,4		
A Perder	207	37,2			227	41,4			192	40		
<b>Período de Jogo</b>			-	-			-	-			-	-
1 - 1' - 45'	80	14,4			14	2,6			1	0,2		
2 - 46' - 60'	154	27,7			49	8,9			2	0,4		
3 - 61' - 75'	264	47,5			251	45,8			76	15,9		
4 - 76' - 90'	58	10,4			234	42,7			399	83,1		

### 4.4. Análise de frequência das substituições em função da interação entre as variáveis de contexto

Depois de constatar que as variáveis de contexto analisadas de forma independente não revelaram as associações significativas com o número de substituições, foram analisadas as interações entre as variáveis e a sua associação com as substituições realizadas.

#### 4.4.1. Análise de frequência das substituições (1ª, 2ª, 3ª) em função da interação entre o local do jogo e o resultado corrente

O teste do Qui-quadrado (tabela 3, 4, 5) permitiu identificar a relação significativa entre a solicitação das três substituições e a interação entre o local do jogo e o resultado corrente ( $p \leq 0,05$ ).

**Tabela 3** - Relação entre a frequência da 1ª substituição e as variáveis contextuais local do jogo em interação com resultado corrente.

1ª Substituição	Local do Jogo						Teste Qui-quadrado	
	Fora			Casa			Valor	P
Resultado corrente	n	%	RAE	n	%	RAE		
Perder	124	44,4	3,6*	83	29,7	-3,6*	14,335	0,001
Empatado	78	28	-0,7	86	30,8	0,7		
Ganhar	77	27,6	-3,0*	110	39,5	3,0*		

\*RAE - Resíduos Ajustados Estandarizados significativos ( $\geq \pm 1,96$ ).

Os resultados do teste confirmaram a associação significativa entre a interação local do jogo\*resultado corrente e a frequência da 1ª substituição. A análise dos resíduos ajustados estandarizados (RAE) da variável local do jogo cruzada com o resultado corrente confirmou uma associação positiva entre a frequência das 1ªs substituições contra equipas a perder e jogando fora, e a ganhar jogando em casa. Uma associação significativa e negativa foi observada entre a frequência de substituições contra equipas a perder e a jogar em casa, e a ganhar jogando fora.

**Tabela 4** - Relação entre a frequência da 2ª substituição e as variáveis contextuais local do jogo em interação com resultado corrente.

2ª Substituição	Local do Jogo						Teste Qui-quadrado	
	Fora			Casa			Valor	P
Resultado corrente	n	%	RAE	n	%	RAE		
Perder	129	46,2	2,7*	100	35,8	-2,7*	12,443	0,002
Empatado	67	24,1	0,8	56	20,1	-0,8		
Ganhar	83	29,7	-3,4*	123	44,1	3,4*		

\*RAE - Resíduos Ajustados Estandarizados significativos ( $\geq \pm 1,96$ ).

Os resultados do teste do Qui-quadrado confirmaram a associação significativa entre a interação local do jogo \* resultado corrente e frequência de realização da 2ª substituição. O estudo dos resíduos ajustados estandarizados (RAE) da variável local do jogo cruzada com o resultado corrente confirmou uma associação positiva entre a frequência das 2ªs substituições contra equipas a perder e jogando fora, e a ganhar jogando em casa. Foi registada uma associação significativa e negativa entre a frequência de substituições contra equipas a perder jogando em casa, e a ganhar jogando fora.

**Tabela 5** -Relação entre a frequência da 3ª substituição e as variáveis contextuais local do jogo em interação com resultado corrente.

3ª Substituição	Local do Jogo						Teste Qui-quadrado	
	Fora			Casa			Valor	P
	n	%	RAE	n	%	RAE		
Perder	130	46,9	2,9*	94	33,8	-2,9*	12,959	0,002
Empatado	60	21,7	0,1	58	20,9	-0,1		
Ganhar	87	31,4	-3,0*	126	45,3	3,0*		

\*RAE - Resíduos Ajustados Estandarizados significativos ( $\geq \pm 1,96$ ).

Os resultados do teste do Qui-quadrado mostraram a associação significativa entre a interação local do jogo \* resultado corrente e frequência de realização da 3ª substituição. A análise dos resíduos ajustados estandarizados (RAE) da variável local do jogo cruzada com o resultado corrente confirmou uma associação positiva entre a frequência das 3ªs substituições contra equipes a perder jogando fora, e a ganhar jogando em casa. Foi observada uma associação significativa e negativa entre a frequência de substituições contra equipes a perder jogando em casa, e a ganhar jogando fora.

#### 4.4.2. Análise de frequência das substituições (1ª, 2ª, 3ª) em função da interação entre qualidade do adversário e o período do jogo

O teste do Qui-quadrado (tabela 6, 7, 8) permitiu identificar a relação significativa entre a solicitação das substituições (1ª e 3ª) com a interação entre qualidade do adversário e o período do jogo ( $p \leq 0.05$ ).

**Tabela 6** - Relação entre a frequência da 1ª substituição e as variáveis contextuais qualidade do adversário em interação com período do jogo.

1ª Substituição	Qualidade do adversário									Teste Qui-quadrado	
	Mesmo nível			Fraco			Forte			Valor	P
Período	n	%	RAE	n	%	RAE	n	%	RAE		
1' - 45'	18	22,5	-1,3	31	38,8	0,5	31	38,7	0,7	12,32	0,05
46' - 60'	42	27,3	-0,5	46	29,9	-1,9*	66	42,8	2,4*		
61' - 75'	81	30,7	0,9	97	36,7	0,3	86	32,6	-1,2		
76' - 90'	19	32,7	0,7	27	46,6	1,7	12	20,7	2,4*		

\*RAE - Resíduos Ajustados Estandarizados significativos ( $\geq \pm 1,96$ ).

Os resultados do teste do Qui-quadrado confirmaram a associação significativa entre a interação do período de jogo, e a qualidade dos adversários na frequência de realização da

1ª substituição. A análise dos resíduos ajustados estandardizados (RAE) da variável período do jogo cruzada com a qualidade dos adversários confirmou uma associação positiva entre a frequência da 1ª substituição jogando contra equipas fortes no 2º período (45'–60'). Uma associação significativa e negativa foi observada entre a frequência de substituições jogando contra equipas fracas no 2º período (46' – 60'); e jogando contra equipas mais fortes no 4º período (76' – 90').

**Tabela 7** - Relação entre a frequência da 2ª substituição e as variáveis contextuais qualidade do adversário em interação período do jogo.

2ª Substituição	Qualidade do adversário									Teste Qui-quadrado
	Mesmo nível			Fraco			Forte			
Período	n	%	RAE	n	%	RAE	n	%	RAE	Valor P
1' - 45'	2	14,3	-1,2	5	35,7	0	7	50	1,2	10,68 0,099
46' - 60'	12	24,5	-0,6	13	26,5	-1,5	24	49	2,1*	
61' – 75'	69	27,5	-0,5	87	34,7	0,7	95	37,8	1,1	
76' – 90'	73	31,2	1,2	93	39,7	1,5	68	29,1	-2,7*	

\*RAE - Resíduos Ajustados Estandarizados significativos ( $\geq \pm 1,96$ ).

A análise da frequência das 2ªs substituições em função da interação entre o período do jogo e a qualidade do adversário não revelou qualquer associação significativa positiva, conforme revela o valor do p-value ( $p=0,099$ ) do teste do Qui-quadrado

**Tabela 8** - Relação entre a frequência da 3ª substituição e as variáveis contextuais qualidade do adversário em interação com período do jogo.

3ª Substituição	Qualidade do adversário									Teste Qui-quadrado	
	Mesmo nível			Fraco			Forte				
Período	n	%	RAE	n	%	RAE	n	%	RAE	Valor	P
61' – 75'	14	18,4	-1,9*	25	32,9	-0,8	37	48,7	2,6*	7,436	0,024
76' – 90'	116	29,1	1,9*	151	37,8	0,8	132	33,1	-2,6*		

\*RAE - Resíduos Ajustados Estandarizados significativos ( $\geq \pm 1,96$ ).

Os resultados do teste do Qui-quadrado confirmaram a associação significativa entre a interação do período de jogo, e a qualidade dos adversários na frequência de realização da 3ª substituição. A análise dos resíduos ajustados estandardizados (RAE) da variável período do jogo cruzada com a qualidade dos adversários confirmou uma associação positiva entre a frequência das 3ªs substituições jogando contra equipas fortes no 3º período (61'–75'); e jogando contra equipas do mesmo nível no 4º período (76'–90'). Uma associação significativa e negativa foi observada entre a frequência de substituições jogando contra

equipas fortes no 4º período (76' - 90'); e jogando contra equipas do mesmo nível no 3º período (76' - 90').

#### 4.4.3. Análise de frequência das substituições (1ª, 2ª, 3ª) em função da interação entre a qualidade do adversário e o resultado corrente

O teste do Qui-quadrado (tabela 9, 10, 11) permitiu identificar a relação significativa entre a solicitação das substituições (1ª, 2ª, 3ª) com a interação entre qualidade do adversário e o resultado corrente ( $p \leq 0.05$ ).

**Tabela 9** - Relação entre a frequência da 1ª substituição e as variáveis contextuais qualidade do adversário em interação com resultado corrente.

1ª Substituição										Teste Qui-quadrado	
Resultado corrente	Qualidade do adversário									Valor	P
	Mesmo nível			Fraco			Forte				
	n	%	RAE	n	%	RAE	n	%	RAE		
Perder	58	28	0,3	48	23,2	-4,8*	101	48,8	5,3*	46,714	0,001
Empatado	56	34	1,5	55	33,5	-0,7	53	32,5	-0,8		
Ganhar	48	25,7	-1,2	98	52,4	5,7*	41	21,9	-4,6 *		

\*RAE - Resíduos Ajustados Estandarizados significativos ( $\geq \pm 1,96$ ).

Os resultados do teste do Qui-quadrado confirmaram a associação significativa entre a interação da qualidade dos adversário, e o resultado corrente na frequência de realização da 1ª substituição. A análise dos resíduos ajustados estandarizados (RAE) da variável qualidade do adversário cruzada com o resultado corrente confirmou uma associação positiva entre a frequência das 1ª<sup>s</sup> substituições a perder jogando contra equipas mais fortes; e a ganhar jogando contra equipas mais fracas. Uma associação significativa e negativa foi observada entre a frequência de substituições a perder jogando contra equipas mais fracas; e a ganhar jogando contra equipas mais fortes.

**Tabela 10** - Relação entre a frequência da 2ª substituição e as variáveis contextuais qualidade do adversário em interação com resultado corrente.

2ª Substituição										Teste Qui-quadrado	
Resultado corrente	Qualidade do adversário									Valor	P
	Mesmo nível			Fraco			Forte				
	n	%	RAE	n	%	RAE	n	%	RAE		
Perder	67	29,3	0,1	53	22,9	-5,3*	109	47,8	5,2*	41,810	0,001
Empatado	39	31,7	0,7	45	36,6	0,1	39	31,7	-0,9		
Ganhar	56	27,2	-0,7	103	50	5,3*	47	22,8	-4,6 *		

\*RAE - Resíduos Ajustados Estandarizados significativos ( $\geq \pm 1,96$ ).

Os resultados do teste do Qui-quadrado revelaram a associação significativa entre a

interação da qualidade dos adversários, e o resultado corrente na frequência de realização da 2ª substituição. A análise dos resíduos ajustados estandardizados (RAE) da variável qualidade do adversário cruzada com o resultado corrente confirmou uma associação positiva entre a frequência das 2ªs substituições a perder jogando contra equipas mais fortes; e a ganhar jogando contra equipas mais fracas. Uma associação significativa e negativa foi observada entre a frequência de substituições a perder jogando contra equipas mais fracas; e a ganhar jogando contra equipas mais fortes.

**Tabela 11** - Relação entre a frequência da 3ª substituição e as variáveis contextuais qualidade do adversário em interação com resultado corrente.

3ª Substituição	Qualidade do adversário									Teste Qui-quadrado	
	Mesmo nível			Fraco			Forte			Valor	P
	n	%	RAE	N	%	RAE	n	%	RAE		
Perder	65	29	-0,7	53	23,7	-4,4*	106	47,3	5,1*	42,900	0,001
Empatado	42	35,6	2,1*	39	33,1	-1,7	37	31,3	-0,2		
Ganhar	54	25,4	-1	108	50,7	5,8*	51	23,9	-4,9*		

\*RAE - Resíduos Ajustados Estandarizados significativos ( $\geq \pm 1,96$ ).

Os resultados do teste do Qui-quadrado confirmaram a associação significativa entre a interação da qualidade dos adversário, e o resultado corrente na frequência de realização da 3ª substituição. A análise dos resíduos ajustados estandardizados (RAE) da variável qualidade do adversário cruzada com o resultado corrente confirmou uma associação positiva entre a frequência das 3ªs substituições a perder jogando contra equipas mais fortes; a ganhar jogando contra equipas mais fracas; e empatado jogando contra equipas do mesmo nível. Foi identificada uma associação significativa e negativa foi observada entre a frequência de substituições a perder jogando contra equipas mais fracas; e a ganhar jogando contra equipas mais fortes

#### 4.4.4. Análise de frequência das substituições (1ª, 2ª, 3ª) em função da interação entre o período do jogo e o resultado corrente

O teste do Qui-quadrado (tabela 12, 13, 14) permitiu identificar a relação significativa entre a solicitação das substituições (1ª, 2ª, 3ª) com a interação entre o período do jogo e o resultado corrente ( $p \leq 0.05$ ).

**Tabela 12** - Relação entre a frequência da 1ª substituição e as variáveis contextuais período de jogo em interação com resultado corrente

1ª Substituição	Resultado corrente									Teste Qui-quadrado	
	Perder			Empatado			Ganhar			Valor	P
	n	%	RAE	n	%	RAE	n	%	RAE		
Período											
1' - 45'	36	45,0	1,6	33	41,2	2,6*	11	13,8	-4,1*	34,81	0,001
46' - 60'	70	45,5	2,5*	43	27,9	-0,4	41	26,6	-2,2*		
61' - 75'	90	34,1	-1,5	68	25,7	-1,7	106	40,2	3,1*		
76' - 90'	11	19,0	-3,0*	18	31,0	0,3	29	50,0	2,8*		

\*RAE - Resíduos Ajustados Estandarizados significativos ( $\geq \pm 1,96$ ).

Os resultados do teste do Qui-quadrado confirmaram a associação significativa entre a interação do período de jogo, resultado corrente e frequência de realização da 1ª substituição. A análise dos resíduos ajustados estandarizados (RAE) da variável período do jogo cruzada com o resultado corrente confirmou uma associação positiva entre a frequência das 1ªs substituições e o resultado empatado no 1º período de jogo (1'-45'); a perder no 2º período (45'-60'); a ganhar no 3º período (61'- 75') e no 4º período (76'- 90'). Uma associação significativa e negativa foi observada entre a frequência de substituições em situações de vantagem no marcador no 1º (1'-45') e no 2º (46'-60') períodos; e de desvantagem no último 4º período de jogo (76'-90').

**Tabela 13** - Relações entre a frequência da 2ª substituição e as variáveis contextuais período de jogo em interação com resultado corrente.

2ª Substituição	Resultado corrente									Teste Qui-quadrado	
	Perder			Empatado			Ganhar			Valor	P
	n	%	RAE	n	%	RAE	n	%	RAE		
Período											
1' - 45'	9	64,3	1,8	3	21,4	0,0	2	14,3	-1,8	41,83	0,001
46' - 60'	33	67,3	3,9*	7	14,3	-1,3	9	18,4	-2,9*		
61' - 75'	114	45,4	1,7	62	24,7	1,8	75	29,9	-3,3*		
76' - 90'	71	30,3	-4,5*	45	19,3	-1	118	50,4	5,5*		

\*RAE - Resíduos Ajustados Estandarizados significativos ( $\geq \pm 1,96$ ).

Os resultados do teste do Qui-quadrado confirmaram a associação significativa entre a interação do período de jogo, resultado corrente e frequência de realização da 2ª substituição. A análise dos resíduos ajustados estandarizados (RAE) da variável período do jogo cruzada com o resultado corrente confirmou uma associação positiva entre a frequência das 2ªs substituições e a perder no 2º período (45'-60'); a ganhar no 4º período (76'- 90'). Uma associação significativa e negativa foi observada entre a frequência de



substituições em situações de vantagem no marcador no 1º (1'-45') e no 2º (46'-60') períodos; e de desvantagem no último 4º período de jogo (76'-90').

**Tabela 14** - Relação entre a frequência da 3ª substituição e as variáveis contextuais período de jogo em interação com resultado corrente.

3ª Substituição	Resultado corrente									Teste Qui-quadrado	
	Perder			Empatado			Ganhar			Valor	P
Período	n	%	RAE	n	%	RAE	n	%	RAE		
61' – 75'	51	67,1	5,3*	9	11,8	-1,9*	16	21,1	-3,8*	28,25	0,001
76' – 90'	138	34,6	5,3*	85	21,3	-1,9*	176	44,1	-3,8*		

\*RAE - Resíduos Ajustados Estandarizados significativos ( $\geq \pm 1,96$ ).

Os resultados do teste do Qui-quadrado confirmaram a associação significativa entre a interação do período de jogo, resultado corrente e frequência de realização da 3ª substituição. A análise dos resíduos ajustados estandarizados (RAE) da variável período do jogo cruzada com o resultado corrente confirmou uma associação positiva entre a frequência das 3ªs substituições e a perder no 3º período (61'- 75'); a ganhar no 4º período (76'- 90'); e empatado no 4º período (76' – 90'). Uma associação significativa e negativa foi observada entre a frequência de substituições em situações de vantagem no marcador no 1º (1'-45'); de desvantagem no último 4º período de jogo (76'-90'); e empatado no 3º período (76'–90').

#### 4.5. Análise e resultados do efeito da substituição realizada numa situação de desvantagem mínima no marcador na posterior alteração do resultado corrente do jogo.

Para avaliar o poder preditivo das variáveis de contexto (independentes) no sucesso da equipa/treinador depois da substituição, foi utilizada a Regressão Logística Binominal, com uma amostra de 328 substituições, solicitadas em situações de desvantagem mínima no marcador.

Consideramos as seguintes variáveis independentes: tempo do golo sofrido, tempo de substituição, diferença do tempo entre o golo sofrido e a substituição realizada, diferença do tempo entre a substituição e a alteração do resultado, local do jogo e qualidade do adversário.

Como variável dependente foi escolhida a alteração do resultado corrente após a realização da substituição. Esta variável inclui duas classes: 1 - sucesso (quando equipa marca golo do empate) e 0 - insucesso (quando o resultado não se altera ou a equipa

observada sofre mais um golo).

Em 231 (70,4%) das situações, o resultado corrente não se alterou positivamente para a equipa observada depois da substituição (insucesso) e em 97 ocasiões (29,6%) a equipa que realizou a substituição marcou o golo do empate (sucesso).

Para a estimação do modelo foi utilizado o método de *Forward Conditional*. Trata-se de um método de seleção stepwise em que a entrada de uma variável independente no modelo é feita em função da significância do teste do rácio de verosimilhança baseado nas estimativas condicionais dos coeficientes do modelo (Marôco, 2010).

A Regressão Logística Forward Conditional revelou que o tempo do golo sofrido, a diferença do tempo entre o golo sofrido e a substituição realizada, a diferença do tempo entre a substituição e a alteração do resultado, bem como a qualidade do adversário, não apresentaram um efeito estatisticamente significativo sobre o logit da probabilidade das equipas terem sucesso/insucesso. Pelo contrário a variável local do jogo (blocal1= -0,638; x2wald(1)= 6,266; p= 0,012) e o tempo da substituição (bt'subst= -0,042; x2wald(1)=21,779; p=0,001) apresentaram um efeito estatisticamente significativo ( $p \leq 0,05$ ) sobre a predição do sucesso das substituições em momentos que a equipa está em desvantagem mínima no marcador. A tabela 14, resume os coeficientes de regressão logística e a sua significância no modelo.

**Tabela 15** - Coeficientes Logit do modelo de regressão logística da variável dependente (sucesso ou insucesso) em função do local do jogo e do tempo da substituição.

Variáveis independentes	B	S.E	Wald	d.f	Sig	OR	Intervalo de confiança (95%)
Local(1)	-0,638	0,255	6,266	1	0,012	0,528	[0,321; 0,871]
Tempo da substituição	-0,042	0,009	21,729	1	0,000	0,959	[0,943; 0,976]
Constante	2,240	0,620	13,052	1	0,000	9,397	

De acordo com o rácio de chances a probabilidade da equipa ter sucesso (marcar golo) depois de uma substituição estando em desvantagem mínima no marcador aumenta 47,2% se a equipa joga em casa, comparativamente com as situações quando joga fora. O rácio de chances também demonstrou que nos jogos em casa a probabilidade de sucesso (marcar golo) decresce 4,1% por cada minuto que passa sem o treinador realizar a substituição, quando a equipa está em desvantagem mínima no marcador.

## **CAPÍTULO V – DISCUSSÃO DOS RESULTADOS**

As substituições podem representar um fator importante para o sucesso da equipa num jogo de futebol. A análise de contextos em que se realizam as substituições pode ajudar a entender melhor o efeito desta medida no rendimento das equipas. Os resultados do presente estudo confirmaram a associação significativa entre determinados contextos competitivos e a frequência de realização das substituições. Foi também registada a influência significativa do local do jogo e o tempo da realização das substituições na alteração do resultado corrente em situação de desvantagem mínima no marcador.

### **5.1. Análise de frequência das substituições em diferentes contextos do jogo**

Durante um jogo de futebol, os treinadores utilizam as substituições por diferentes razões e em diferentes contextos que podem ser caracterizados por local do jogo, qualidade do adversário, período de jogo e resultado corrente.

De acordo com os resultados do presente estudo, o número de substituições não varia significativamente em função do local do jogo, analisado de uma forma independente. Vários estudos mencionaram que o efeito do local do jogo no desempenho das equipas torna-se mais evidente quando é analisado em interação com outras variáveis contextuais (Lago, 2009; O'Donoghue, 2009; Taylor, 2008).

Como foi apresentado no capítulo anterior, os treinadores solicitam mais frequentemente a 1ª substituição quando jogam fora de casa e se encontram a perder (44,6%), enquanto nos jogos de casa foi evidenciada a solicitação mais frequente da 1ª substituição quando a equipa estava a ganhar (39,6%). Resultados semelhantes foram observados para a 2ª e 3ª substituições. Estes resultados demonstram que quando as equipas jogam fora de casa o treinador realiza mais substituições em situações de desvantagem no marcador, provavelmente procurando alterar o resultado desfavorável. De fato, o oposto também acontece, as equipas realizaram mais as substituições a jogar em casa com o resultado favorável, possivelmente neste caso procurando controlar a vantagem no marcador. Estudos anteriores confirmam a vantagem de jogar em casa no futebol de alto rendimento (Lago & Dellal, 2010; Pollard & Gómez, 2009; Taylor et al., 2008), o que significa que, jogando fora, as equipas passam mais tempo em desvantagem no marcador, estimulando os treinadores destas equipas a solicitar mais substituições neste contexto de jogo.

A análise da relação entre o local do jogo e o tempo de realização das substituições não

revelou as associações significativas. Nos estudos anteriores apenas Myers (2012) identificou relações quase significativas entre o local do jogo e o tempo de solicitação das substituições. Por exemplo, a 3ª substituição foi realizada mais cedo nos jogos de casa, em comparação com os jogos fora ( $p=0,06$ ). Aparentemente a percepção do resultado do jogo, período do jogo e a necessidade de realizar as substituições é diferente nos jogos de casa e fora.

A variável qualidade do adversário teve efeito significativo no número de substituições realizadas apenas quando foi analisada em interação com o período do jogo e o resultado corrente. Isso quer dizer que os treinadores não realizam mais ou menos substituições apenas em função da qualidade das equipas adversárias. A opção de substituir é mais influenciada pelo decorrer da partida conjugada com as outras variáveis contextuais. Jogando contra os adversários mais fortes os treinadores realizam a 1ª substituição mais cedo no 2º período de jogo (42,9%), comparativamente com os jogos realizados contra adversários mais fracos ou do mesmo nível. Del Corral et al. (2007) revelaram que os treinadores a jogar contra equipas consideradas em melhor forma realizam as substituições mais tarde. Os investigadores afirmam que os treinadores guardam esta oportunidade de substituir para o final do jogo, caso haja necessidade de inverter o resultado. Estes resultados divergem do nosso estudo, possivelmente pelo fato dos investigadores terem estudado uma competição interna, onde a pressão de ter de ganhar é diferente de uma competição como a Liga dos Campeões, no qual, há um menor numero de jogos a realizar, o que origina os treinadores a terem de alterar a equipa mais cedo neste contexto. Os mesmos resultados convergem com os do nosso estudo apenas para a realização da 3ª substituição, onde verificamos que quando os jogos se realizavam contra equipas do mesmo nível a última substituição foi realizada nos últimos 15 minutos de jogo. Provavelmente, o próprio equilíbrio do jogo pode fazer com que os treinadores fiquem mais apreensivos e calculistas em relação às substituições a realizar.

A análise das substituições realizadas em função da qualidade do adversário em interação com o resultado corrente demonstrou que a 1ª substituição é solicitada mais vezes contra os adversários mais fortes quando a equipa está em desvantagem no marcador (48,8%), enquanto nos jogos contra os adversários mais fracos a solicitação da 1ª substituição foi mais frequente quando a equipa estava a ganhar (52,4%). Para a 2ª e 3ª substituições os resultados foram muito semelhantes. Mais uma vez, o que poderá estar em causa para o efeito destas duas interações na realização das substituições é a performance das equipas.

Visto que nos jogos contra os adversários mais fortes a probabilidade de sucesso é mais reduzida, os treinadores solicitam mais substituições para tentar influenciar positivamente a performance da equipa.

O resultado corrente é relatado na literatura especial como um dos fatores que mais influencia a performance das equipas e o comportamento dos treinadores durante o jogo de futebol (Del Corral et al., 2007; Lago, 2009; Lago & Dellal, 2010; Myers, 2012). O resultado corrente é a principal causa para a realização mais precoce das substituições (Del Corral et al., 2007; Myers, 2012). Os resultados do estudo de Del Corral et al. (2007) confirmaram que os treinadores recorrem às primeiras substituições mais cedo (57%) no intervalo dos jogos, principalmente quando a sua equipa está em desvantagem no marcador, procurando com a substituição dos jogadores inverter o resultado desfavorável. Estando a ganhar, os treinadores usam a 1ª substituição mais tarde procurando manter o resultado que lhes é favorável.

Os resultados do estudo demonstram de forma clara que o resultado corrente, analisado em interação com o período do jogo, é decisivo para a opção do treinador de realizar uma substituição. O 3º período (61'-75') da segunda parte, foi identificado como o período em que os treinadores realizam na maioria dos casos a 1ª(47,5%) e 2ª(45,8%) substituições, enquanto a 3ª substituição (83,1%) é realizada mais frequentemente no 4º período (75'-90') de jogo. Parece evidente, que à medida que o jogo se prolonga e a pressão do tempo aumenta existe um momento em que os treinadores não adiam a decisão de alterar a composição das suas equipas, de modo a inverter o resultado corrente desfavorável ou para aumentar a vantagem no marcador. Bradley et al. (2014) considera que as substituições realizadas na 2ª parte de jogo procuram gerir a fadiga dos jogadores e devem permitir manter o elevado ritmo de ações até ao final do jogo. Myers (2012) considera que o tempo de solicitação da 1ª substituição pode ser influenciado pelo perfil dos adeptos que se encontram nos estádios das diferentes ligas. Este pressuposto ajuda a explicar a diferença entre o tempo médio da realização da 1ª substituição na Liga Italiana (55 minutos) e na Liga Inglesa (58 minutos). Os resultados semelhantes aos de Myers (2012) foram obtidos no presente estudo, no que diz respeito ao tempo médio da realização da 1ª (60 minutos), 2ª (72 minutos) e 3ª (82 minutos) substituições nos jogos da Liga dos Campeões. Os resultados permitem falar da existência de um padrão semelhante entre as equipas dos campeonatos nacionais e as equipas da Liga dos Campeões na realização das substituições , segundo o

qual a 1ª substituição é realizada com a maior frequência na segunda parte do jogo, a 2ª substituição a meio da 2ª parte e a 3ª nos últimos 10 minutos.

#### **4.2. Análise do resultado corrente do jogo depois das substituições realizadas em situação de desvantagem**

Os resultados da Regressão Logística Binominal comprovaram a influencia significativa das variáveis local do jogo e o tempo da substituição na alteração do resultado corrente do jogo depois da substituição. Estas duas variáveis assumem-se como predictoras do sucesso no que diz respeito à alteração do resultado corrente após a substituição realizada numa situação de desvantagem mínima. O número relativamente reduzido de casos em que as equipas conseguiram alterar o resultado desfavorável pode ter influenciado os resultados do modelo, não permitindo confirmar o poder preditivo das variáveis como a diferença do tempo entre o golo sofrido e a substituição, diferença do tempo entre a substituição e a alteração do resultado. O fato de serem analisadas três épocas da Liga dos Campeões, também pode não ter ajudado na identificação dos padrões das substituições realizadas em situação de desvantagem. Provavelmente a análise dos jogos de um Campeonato proporcionaria melhores condições para a análise das substituições, visto que o número das equipas e dos treinadores analisados seria mais reduzido, e o número de jogos realizados entre as mesmas equipas seria mais elevado. Para além disso, a classificação da qualidade do adversário no contexto de um Campeonato nacional seria mais precisa.

Apenas Myers (2012) analisou o efeito das substituições no futebol de alto rendimento, quando as equipas estavam em desvantagem. Observando os jogos das várias ligas e campeonatos mundiais (Liga Inglesa, Liga Espanhola, Série A Italiana, Liga Germânica, MLS dos EUA, Mundial 2010), o autor identificou três momentos críticos para a realização das substituições, que permitiam aumentar a taxa de sucesso de 37% a 48%. Na opinião de Myers (2012) estando a equipa em desvantagem no marcador a 1ª substituição deve ser realizada aos 58 minutos, a 2ª aos 73 minutos e a 3ª aos 79 minutos.

Os resultados do nosso estudo corroboram com os de Myers (2012), demonstrando a possibilidade de influencia positiva das substituições no resultado corrente do jogo. Foi concluído que os treinadores das equipas anfitriãs aumentam em 47,2% a probabilidade de sucesso quando realizam as substituições numa situação de desvantagem mínima no marcador, comparativamente com as equipas que substituem fora de casa. Por sua vez,

neste mesmo contexto, por cada minuto do tempo global do jogo que passa sem o treinador realizar a substituição, a probabilidade de sucesso decresce 4,1%.

Deste modo, mais uma vez, ficou demonstrada a necessidade de os treinadores considerarem a realização das substituições como uma possibilidade de melhorar a performance das equipas e transformar os resultados negativos em positivos.





## CONCLUSÕES

### 1. A caracterização do contexto da realização das substituições (1ª, 2ª, e 3ª) no futebol de alto rendimento.

1.1 Foi verificada uma associação significativa entre as interações das variáveis contextuais local do jogo\*resultado corrente, qualidade do adversário\*período do jogo, qualidade do adversário\*resultado corrente, período do jogo\*resultado corrente e a frequência de realização das substituições no futebol de alto rendimento.

1.2 A interação *local do jogo\*resultado corrente* influenciou significativamente a realização da 1ª, 2ª e 3ª substituições durante o jogo. Quando as equipas estão a jogar em casa, os treinadores realizam um maior número de substituições (1ª, 2ª e 3ª) estando a ganhar. Jogando fora, o maior número de substituições (1ª, 2ª, 3ª) são realizadas quando a equipa está a perder.

1.3 A interação *qualidade do adversário\*período do jogo* teve efeito significativo apenas na frequência da 1ª e 3ª substituições realizadas. Os resultados demonstraram que jogando contra equipas mais fortes os treinadores realizam a 1ª e a 3ª substituições mais cedo, comparativamente com as situações quando jogam contra os adversários do mesmo nível ou contra equipas mais fracas.

1.4 A interação *qualidade do adversário\*resultado corrente* revelou o efeito significativo no número de todas as substituições realizadas (1ª, 2ª e 3ª). Jogando contra equipas fortes as três substituições são mais frequentemente realizadas quando a equipa está a perder, enquanto nos jogos contra equipas fracas as substituições são realizadas mais vezes quando a equipa está a ganhar.

1.5 A interação *período do jogo\*resultado corrente* teve o efeito significativo na frequência de realização da 1ª, 2ª e 3ª substituições. As substituições foram solicitadas mais cedo quando a equipa estava a perder. Quando a equipa estava a ganhar os treinadores realizavam as substituições mais tarde.

### 2. O efeito das substituições realizadas em situação de desvantagem mínima no resultado corrente.

2.1 As variáveis “local do jogo” e o “tempo da substituição” explicam o sucesso da equipa depois da realização da substituição em situação de desvantagem.

2.2 Nos jogos de casa depois da substituição realizada com desvantagem no marcador a probabilidade de sucesso relativo (obter o golo do empate ou não obter o golo do empate) aumenta (47,2%), comparativamente com as substituições realizadas nos jogos fora.

2.3 Nos jogos em casa, por cada minuto que a equipa passa em situação de desvantagem mínima no marcador sem realizar a substituição, a probabilidade de sucesso relativo (obter o golo do empate ou não obter o golo do empate) decresce (4,1%).

## **Recomendações para futuras investigações no âmbito de análise das substituições jogo de futebol**

Em futuras análises das substituições no futebol de alto rendimento seria útil e interessante:

1. Considerar os jogos não apenas da fase de grupos, mas também os do play off de modo a verificar se a fase da competição influencia o efeito das variáveis contextuais na realização das substituições.
2. Analisar os jogos de outras competições nacionais e internacionais, para melhor entender os fatores que influenciam o efeito das substituições realizadas em diferentes contextos competitivos.
3. Analisar a opinião dos treinadores de futebol em relação às substituições para melhor entender os fatores que influenciam as decisões dos treinadores de realizar a substituições durante o jogo.
4. Analisar as consequências das substituições em diferentes contextos competitivos em função dos objetivos tático-estratégicos do treinador.
5. Analisar o efeito das substituições na alteração do resultado do jogo apenas com dados relativos às segundas partes do jogo, de modo a reduzir a variabilidade dos tempos (variáveis independentes) pré definidos.

## **IMPLICAÇÕES PARA A PRÁTICA**

O conhecimento dos cenários que provocam os treinadores de alto rendimento à solicitação das substituições (1ª, 2ª, 3ª), pode auxiliar a tomada de decisão dos treinadores durante uma partida:

1. No plano de jogo o treinador deve incluir os possíveis cenários de realização das substituições;
2. Quando as equipas estão em desvantagem mínima no resultado, principalmente nos jogos realizados em casa, é importante não adiar a realização das substituições para tentar melhorar a performance da equipa e equilibrar o resultado corrente.



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bloomfield, J., Polman, R., & O'Donoghue, P. (2005). Effects of score-line on team strategies in FA Premier League. *Journal of Sports Sciences*, 23, 192 – 193.
- Bradley, P. S., Lago-Peñas, C., & Rey, E. (2014). Evaluation of the match performances of substitution players in elite soccer. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 9, 415–424.
- Carling, C., Espié, V., Le Gall, F., Bloomfield, J., & Jullien, H. (2010). Work-rate of substitutes in elite soccer: A preliminary study. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 13(2), 253–255.
- Coelho, D. B., Gomes, L., Coelho, M., Morandi, R. F., Prado, L. S., Soares, D. D., & Silami-garcia, E. (2011). Effect of player substitutions on the, (November). *Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano*, 14, 655-661.
- Del Corral, J., Barros, C. P., & Prieto-Rodriguez, J. (2007). The Determinants of Soccer Player Substitutions: A Survival Analysis of the Spanish Soccer League. *Journal of Sports Economics*, 9(2), 160–172.
- Ferreira, A. P. P. (2006). *Criticalidade e momentos críticos : aplicações ao jogo de basquetebol*. (Tese de Doutoramento)- Faculdade de Motricidade Humana - UTL, Lisboa.
- Gilbert, W. ., Trudel, P., & Haughian, L. . (1999). Interactive Decision Making Factors Considered by Coaches of Youth Ice Hockey During Games. *Journal of Teaching in Physical Education*.
- Gomes, F. (2014). *Timeout no Andebol de alto rendimento*. (Tese de Doutoramento) - Faculdade de Motricidade Humana - UTL, Lisboa.
- Hirotsu, N., & Wright, M. (2002). Using a Markov Process Model of an Association Football Match to Determine the Optimal Timing of Substitution and Tactical Decisions. *The Journal of the Operational Research Society*, 53(1), 88–96.
- Hughes, M., & Franks, I. (2005). Analysis of passing sequences, shots and goals in soccer. *Journal of Sports Sciences*, 23(5), 509–514.
- Lago, C. (2009). The influence of match location, quality of opposition, and match status on possession strategies in professional association football. *Journal of Sports Sciences*, 27(13), 1463–1469.

- Lago, C., & Martín, R. (2007). Determinants of possession of the ball in soccer. *Journal of Sports Sciences*, 25(9), 969–974.
- Lago-Peñas, C., & Dellal, A. (2010). Ball Possession Strategies in Elite Soccer According to the Evolution of the Match-Score: the Influence of Situational Variables. *Journal of Human Kinetics*, 25(1), 93–100.
- Lee, S., & Hsu, C. (2010). A Study on the Compilation of a Behavioral Scale for Timeout Decision of Taiwan ' s Table-tennis Players. *International Journal of Table Tennis Sciences*, 6(6), 21–28.
- Loureiro, M. A. B. (2013). *A influência das variáveis contextuais na organização da transição ataque-defesa em futsal de alto rendimento. Estudo de caso realizado com uma equipa da 1ª Divisão Nacional de Futsal na época de 2011/2012. Tese de Mestrado em Treino de Alto Rendimento.*
- Marôco, J. (2010). *Análise Estatística com o PASW Statistics (ex-SPSS) (PSE-Produt)*. Perô Pinheiro: ReportNumber. ([www.reportnumber.pt/ae](http://www.reportnumber.pt/ae)) .
- Mesquita, I., & Marcelino, R. (2013). *O efeito da qualidade de oposição e do match status no rendimento das equipas* (In: A. Vol). Lisboa: FMH-Edições.
- Myers, B. R. (2012). A proposed decision rule for the timing of soccer substitutions. *Journal of Quantitative Analysis in Sports*, 8.
- O'Donoghue, P. (2009). Interacting Performances Theory. *International Journal of Performance Analysis in Sport.*, 9(1), 26–46.
- Pollard, R., & Gómez, M. a. (2009). Home advantage in football in South-West Europe: Long-term trends, regional variation, and team differences. *European Journal of Sport Science*, 9(6), 341–352.
- Pratas, J., Volossovitch, A. And Ferreira, A. (2012). The Effect of Situational Variables on Teams' Performance in Offensive Sequences Ending in a Shot on Goal. A Case Study. *The Open Sports Sciences Journal*, 5(193-199).
- Rampinini, E., Impellizzeri, F. M., Castagna, C., Coutts, A. J., & Wisløff, U. (2009). Technical performance during soccer matches of the Italian Serie A league: effect of fatigue and competitive level. *Journal of Science and Medicine in Sport / Sports Medicine Australia*, 12(1), 227–33.
- Reilly, T., Drust, B., & Clarke, N. (2008). Muscle fatigue during football match-play. *Sports Medicine*, 38(5), 357–367.

- Siegle, M., & Lames, M. (2012). Game interruptions in elite soccer. *Journal of Sports Sciences*, 30(7), 619–624.
- Taylor, J. (2008). The influence of match location, quality of opposition, and match status on technical performance in professional association football. *Journal of Sports Sciences*, 26(9), 885 – 895.
- Teles, N., & Volossovitch, A. (2015). Influência das variáveis contextuais no desempenho das equipes nos últimos 10 minutos do jogo de handebol. *Revista Brasileira de Educação Física E Esporte*, 29(2), 177–187.
- Vogelbein, M., Nopp, S., & Hökelmann, A. (2014). Defensive transition in soccer - are prompt possession regains a measure of success? A quantitative analysis of German Fußball-Bundesliga 2010/2011. *Journal of Sports Sciences*, 32(11), 1076–1083.